NORSK NETTVERK FOR BLÅ SKOG (NBFN)

DE TI VIKTIGSTE TRENDENE FRA 2023



Norwegian Blue Forests Network

GRID ARENDAL
A UNEP Partner

HAVFORSKNINGS INSTITUTTET

NIVA
Norsk institutt for vannforskning

De 10 viktigste trendene for blå skog i 2023

2023 ble nok et rekordår for global oppvarming, tap av biologisk mangfold og naturkatastrofer, med store konsekvenser for både samfunn og miljø.

I Norge herjet stormen Hans på sensommeren og gjorde klimakrisen mer nærværende. Selv om påvirkningene av disse katastrofene på blå skog ikke alltid er like lett å se, er effektene ikke til å ta feil av. Varmere hav driver krabber og kråkeboller nordover til nye leveområder. Flommen utløst av stormen Hans førte til mye jordavrenning ut i Oslofjorden, som mørknet vannet og fratok artene i det marine økosystemet lyset de trenger for å trives. Fremmedarten "havnespy", *Didemnum vexillum*, spredte seg til norske tareskoger og fortrengte eksisterende arter. Disse katastrofene understreket sammenhengen mellom klima- og naturkrisen, og hvor avgjørende det er å ha motstandsdyktige økosystemer for å unngå de mest alvorlige konsekvensene for både oss mennesker og miljøet vårt. De tydeliggjorde også behovet for tiltak for å sikre den rollen blå skog har når det kommer til bevaring av biologisk mangfold, karbonlagring og økt motstandskraft mot klimaendringer for både mennesker og dyr.

I løpet av 2023 ble det tatt betydelige skritt for å sikre naturpositive tiltak for å beskytte naturomgivelsene våre. På de vitenskapspolitiske arenaene er Norge blant landene som arbeider for å gjennomføre FNs Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (Naturavtalen, GBF). Havpanelet publiserte "Blue Carbon Handbook", Verdensbanken skrev en omfattende veileder for regjeringer som ønsker å investere i blått karbon, og grasrotinitiativer som Kelp Forest Challenge vokste. Kunnskapen om blå skog, det blå karbonkretsløpet, god forvaltningspraksis og teknologiske muligheter økte, i tillegg til innsatsen for å etablere og styrke marine verneområder. I et år preget av kriser fremstod 2023 også som et år preget av handling.

Denne rapporten presenterer et utvalg av de ti viktigste trendene fra året som gikk, slik Norsk nettverk for blå skog (NBFN) ser det. Den tar for seg regionale, nasjonale og globale trender med sikte på å vise områder med betydelig fremgang og identifisere felt hvor det trengs mer samarbeid. Vi avslutter hver trend med å peke på områder som bør følges med på i 2024 og årene fremover.

– Norsk nettverk for blå skog

TRENDENE

FRA VITENSKAP TIL POLITIKK OG FORVALTNING	#1 Blå skog tas nå på alvor	3
	#2 Biologisk mangfold står i sentrum	4
	#3 Naturen blir regnet med	5
BLÅTT KARBON	#4 Dypdykk: Avdekker Norges blå karbonlagre	6
	#5 Stor etterspørsel, men fremdeles utfordringer i markedet	7
INDUSTRIELL DYRKING AV TANG OG TARE	#6 Rekordår for norsk tareindustri…	8
	#7 … men fremdeles ikke helt i mål	9
MARIN KARTLEGGING OG RESTAURERING	#8 Havets voktere: Innsats for å styrke marine verneområder	10
	#9 Teknologiske fremskritt: Kartlegging og overvåkning av blå skog	11
	#10 Kappløp med kråkeboller: Kampen for å få tilbake tareskogene	12

#1 Blå skog tas nå på alvor

Havpanelet for en bærekraftig havøkonomi brakte handlingsmuligheter for blå skog til verdensscenen gjennom sin "Blue Carbon Handbook",[1] som ble utgitt i juni 2023.

Mens utgangspunktet i denne rapporten er den rollen blå skog spiller for karbon og klima, utforsker den også finansieringsmuligheter som kan bidra til å bevare og restaurere blå skoger for en rekke ulike formål. Blått karbon fikk også økt oppmerksomhet under dialogen om hav og klima i forkant av UNFCCC COP28, på selve COP-møtet og andre politiske møter på høyt nivå.

I Europa har to store institusjoner tatt viktige skritt for å rette oppmerksomheten mot blå skog. European Marine Board produserte en omfattende Policy Brief med tittelen "Blue Carbon - Challenges and opportunities to mitigate the climate and biodiversity crises".[2] JPI Oceans vedtok, etter en politisk dialog og en vitenskapelig workshop, å starte et felles europeisk program,[3] der 13 land deltar aktivt. I tillegg til felles prosjektutlysninger skal programmet utvikle et kunnskapssenter som omfatter tre hovedoppgaver: utvikling av en data–plattform med åpen tilgang, en gjennomgang av den nyeste kunnskapen og en analyse av kunnskapsbehov, samt formulering av et politisk veikart.

I Norge ble blå skoger fremhevet under One Ocean Week i Bergen av blant andre statsministeren, klima- og miljøministeren og fiskeri- og havministeren. NBFN var også representert på scenen under den norske regjeringens havkonferanse.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Økt planlegging, forvaltning og finansiering av tiltak for mangrover, sjøgress og tidevannsenger.
- Vitenskapelig arbeid som bidrar til å avklare hvorvidt tare og annen levende biota kvalifiserer for inkludering i IPCCs definisjon av å kunne forvaltes for klimaformål.



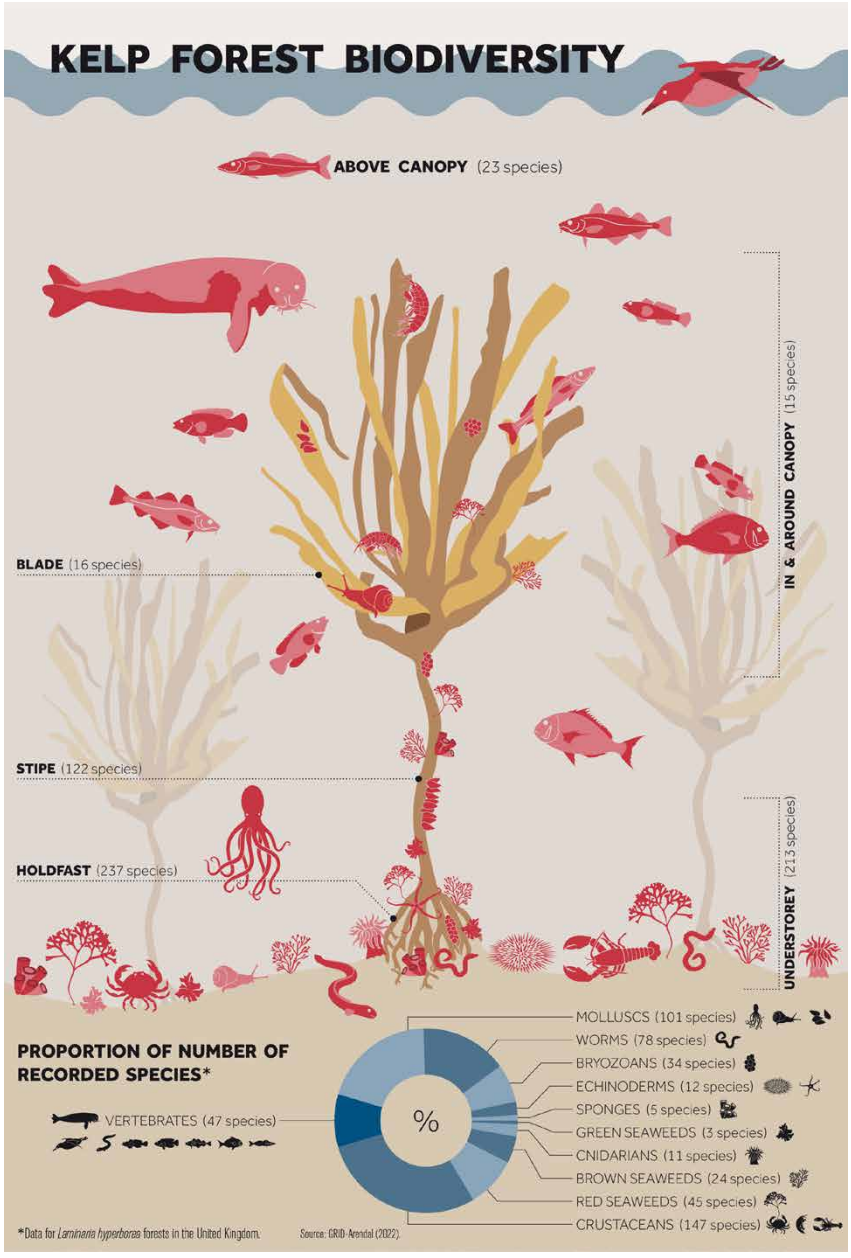
©Janne Gitmark

#2 Biologisk mangfold står i sentrum

I 2023 så vi et betydelig skifte innen internasjonal politikk og finansiering for å bekjempe tap av biologisk mangfold, inkludert for blå skog.

En av de viktigste globale trendene i 2022 var anerkjennelsen av rollen blå skog spiller for klima, gjennom lagring og sekvestrering av blått karbon (se Trend 3). I 2023 så vi et økt fokus på behovet for å håndtere klimaendringer og tap av biologisk mangfold samtidig, som sammenkoblede globale kriser.

Signeringen av FNs Naturavtale (GBF) mot slutten av 2022 førte til mye aktivitet det siste året. Hele 186 land, deriblant Norge, ble enige om etableringen av det nylig lanserte GBF-fondet.[4,5] Dette fondet vil støtte implementeringen av Naturavtalen ved hjelp av midler fra statlige, filantropiske og private finansieringskilder. Som svar på GBFs oppfordring til handling for å stanse tapet av biologisk mangfold, signerte 163 finansielle institusjoner med en forvaltningskapital på 21,7 billioner euro (engelsk: trillioner) Finance for Biodiversity løftet, inkludert DNB, KLP og Storebrand i Norge.



Samtidig har vi sett en styrking i forskning og vitenskapsformidling om blå skog og biologisk mangfold. To UNEP-rapporter publisert i 2023 fremhevet verdien av mangrover[6] og tareskog[7] som habitater med høyt biologisk mangfold. Norges forskningsråd finansierte NORSE-prosjektet[8] for å øke vår forståelse av drivkreftene, responsen og motstandsdyktigheten til det biologiske mangfoldet i ålegressenger – et område som har vært lite studert hittil. På samme måte er kartlegging av marine sopper og deres betydning for karbonkretsløpet og blå skogs helsetilstand et nytt felt som krever mer forskning.[9,10]

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Publisering av regjeringens "Nasjonal handlingsplan for natur" for å operasjonalisere forpliktelsene i Naturavtalen.
- Fremgang med kredittsystemer for marint biologisk mangfold, i likhet med rammeverket som er implementert i Storbritannia for arealutvikling på land.

Eksempel på verdien av britiske tareskoger for det biologiske mangfoldet. Bilde av Syed Hasan Abbas, GRID-Arendal. Fra UNEP-NBFN 2023 rapporten Into the Blue: Securing a sustainable future for kelp forests

#3 Naturen blir regnet med

I tråd med trenden med verdisetting av økosystemtjenester, har utviklingen av økosystem- eller natur- og havregnskap skutt fart det siste året.

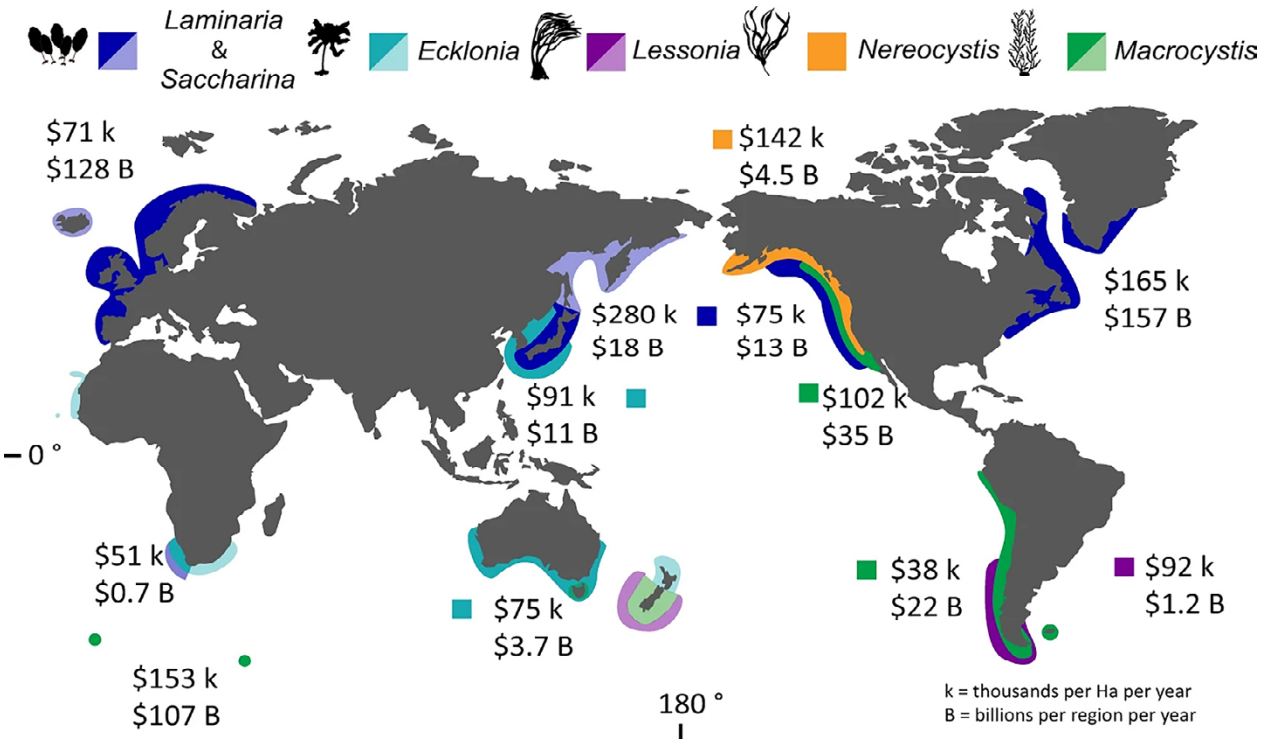
Miljødirektoratet har satt i gang arbeidet med å utvikle Norges første naturregnskap,[11] basert på FNs standard for økosystemregnskap (SEEA).[12] Målet er å få en prislapp på økosystemtjenestene, slik at man enklere kan vurdere hva det koster å miste en bit av naturen. Det vil dog ta tid å utvikle metoder som er detaljerte nok til at de effektivt kan brukes i forvaltningen, for eksempel for arealplanlegging. Globalt er 41 land i gang med å implementere økosystemregnskap basert på SEEA, hvor alle EUs medlemsland skal rapportere en første versjon innen 2026.

Flere land jobber aktivt med havregnskap, basert på et rammeverk utviklet av Global Ocean Accounts Partnership[13] parallelt med SEEA EA. Norge har for eksempel MAREA-prosjektet i Oslofjorden.[14] Det finnes også en rekke forskningsprosjekter som jobber med å evaluere forskjellige økosystemregnskap,[15,16] oversette de ulike økosystemtjenestene fra blå skog til kroner og øre,[17] og å koble sunne økosystemer til en sunn og sterk global økonomi.[18]

Både innen politikk og næringsliv har ordet "naturpositivitet" vært i vinden det siste året. «Nature Positive Initiative» ble lansert[19] og IUCN publiserte en veileder for hva som kan regnes som naturpositive bidrag,[20] samt et teknisk dokument for næringslivet.[21] Begrepet mangler fortsatt en definisjon som er detaljert nok for å gjøre det til et gjennomførbart konsept innen forskning, politikk og næringsliv.[22,23] Videre har det nye EU-direktivet som pålegger bedrifter å rapportere om egen bærekraft tredd i kraft,[24] i tillegg til en ny eierskapsmelding hvor regjeringen setter klare forventninger til statseide selskaper.[25]

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Publisering av utredningen fra Naturrisikoutvalget i februar, om hvordan norsk industri og andre sektorer påvirkes av tap av natur og biologisk mangfold.
- Oppstart av pilotprosjekt i Lofoten for å designe havregnskap basert på SEEA EA-standarden.



Kart over tareutbredelse, total økonomisk verdi per m² per år (k), regional verdi (B). De lysere fargene er for regioner der det ikke foreligger estimater for utbredelse. Fra Eger et al. 2023 Verdien av økosystemtjenester i globale marine tareskoger.

#4 Dypdykk: Avdekker Norges blå karbonlagre

Havet spiller en viktig rolle i den globale klimareguleringen og har et betydelig potensial for karbonlagring.[26]

Mens potensialet for karbonopptak og -lagring i marine habitater som mangroveskoger er relativt godt forstått, er det mindre kunnskap om karbonkretsløpet i norske kystøkosystemer som tang og tareskog.[27] Kartleggingen av blått karbon i norske naturtyper gjorde imidlertid store fremskritt i 2023.

Tang og tareskog dekker globalt et areal tilsvarende regnskogen i Amazonas og har et karbonopptak i samme størrelsesorden.[28] I Fastlands-Norge er rundt 10 000 km^2 av havbunnen langs kysten dekket av blå skog,[29] noe som tilsvarer et areal på størrelse med all dyrket mark i Norge. Tang, tare og ålegress binder ca. 22 millioner tonn CO_2 i vegetasjonen og grunne bunnsedimenter.[30] Havbunnen, der mesteparten av karbonet som tas opp i marine habitater til slutt havner, anslås å lagre 137 millioner tonn karbon i de øverste 25 cm (innenfor territorialgrensen).[29] Det forskes på hvordan karbon fra tare avsettes og langtidslagres i dyphavssedimenter,[27,30] men konseptet er ennå relativt nytt og ikke fullt ut etablert.[31]

I 2023 ble truslene mot kort- og langsiktige karbonlagre belyst i to rapporter skrevet av forskere i Blå skog nettverket.[32,33] Både marin vegetasjon og havbunnen ble diskutert, og truslene omfattet blant annet kystutvikling, bunntråling og klimaendringer. Manglende forståelse for betydningen av de blå skogenes økosystemtjenester har tradisjonelt ført til at menneskelig aktivitet prioriteres foran naturen. Dette ser imidlertid ut til å endre seg, ettersom Norge har blitt en av pådriverne for at bevaring av blå skog skal inkluderes i økosystemregnskapet på lik linje med skog på land. Det forskningsrådsfinansierte prosjektet BlueARC startet også opp i 2023 - med mål om å finne ut hvordan klimaendringer påvirker karbonsekvestrering i Arktis.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Vitenskapelige publikasjoner om karbonlagring i blå skog både i Norge og globalt, inkludert en mer nyansert forståelse av hvordan karbonlagring varierer i ulike områder.

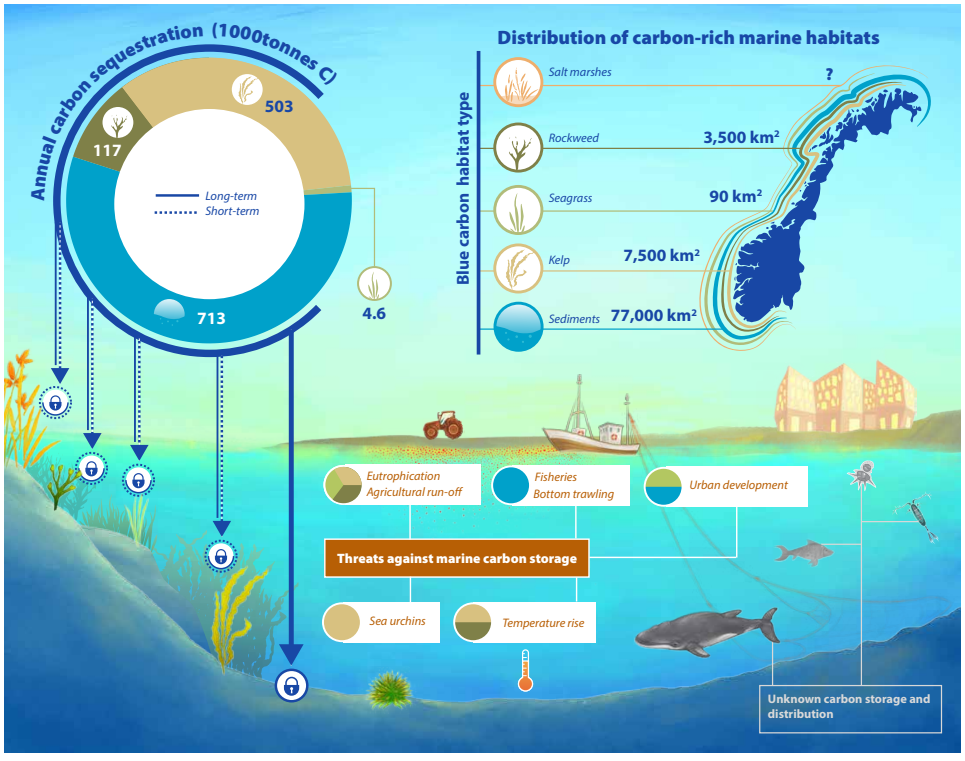


Image by Syed Hasan Abbas, GRID-Arendal. Based on NIVA Kunnskapsoppsummering om marine områder som er viktige for karbonlagring 2023.

#5 Stor etterspørsel, men fremdeles utfordringer i markedet

Fjorårets Trend #2 handlet om økt finansiering av blått karbon, og i 2023 så vi en intensivering av debatten om etablering av et marint karbonmarked.

Året startet med avsløringer fra The Guardian om integritetssvikt i det landbaserte karbonmarkedet.[34,35] Dette økte behovet for åpenhet og integritet i naturbasert karbonkompensasjon, og i september publiserte Verdensbanken sitt rammeverk for investering i blått karbon for regjeringer,[36] og blått karbon var et hyppig tema på FNs klimakonferanse COP28 på slutten av året.[37]

Flere arrangementer om blått karbon og karbonmarkedet ble holdt på COP28 møtet, men Partnerskap for å forbedre integriteten i markedet for blått karbon[38] stod frem som et av de viktigste. Dette ble holdt i UNEP-paviljongen, koordinert av GRID-Arendal på vegne av UNEP. I COP28-diskusjonene var Norge en av de mange nasjonene som forpliktet seg til å bevilge midler til bevaring av mangrover globalt - det såkalte "Mangrove Breakthrough".[39] Denne forpliktelsen støtter et mål om at 15 millioner hektar mangroveskog skal beskyttes eller restaureres innen 2030, underbygget av investeringer på til sammen 4 milliarder USD.

Problemene knyttet til det internasjonale karbonmarkedet er imidlertid ikke løst. På klimatoppmøtet klarte ikke landene å bli enige om viktige regler for bilateral handel av kompensasjoner eller å få fart på et lenge etterlengtet globalt FN-sanksjonert marked. Markedsintegritet forblir det største problemet, og karbonmarkedene er derfor fortsatt i en uavklart situasjon.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Etterlysninger fra høyt internasjonalt nivå, om økt åpenhet og integritet i markedet for blått karbon.



©GRID-Arendal

Bilde fra arrangementet på UNEP-paviljongen på COP28 om Partnerskap for å forbedre integriteten i markedet for blått karbon. Fra venstre: Fegi Nurhabni (MMAF, Indonesia); Victor Gustaaf Manoppo (MMAF, Indonesia); Grace Catapang (GFCR, Filippinene); Jane C. Glavan (Distant Imagery, De forente arabiske emirater); Al Binger (SIDS Dock); Steven Lutz (GRID-Arendal, Norge).

#6 Rekordår for norsk tareindustri …

Som forespeilet i topp ti trender for 2022 ble 2023 året da tang og tare ble klassifisert som sjømat, og inkludert i Fiskeeksportloven.

Dette er en stor seier for næringen, som nå kan dra nytte av Sjømatrådets tjenester, blant annet markedsføring i utlandet.[40] Norsk produksjon av tare (primært sukkertare) har økt jevnt de siste årene, med rekordhøye 600 tonn produsert i 2023,[41] opp fra rundt 340 tonn i 2022.[42] Sammenlignet med de 130-180 000 tonnene med stortare som tråles årlig, er dette lave tall, men trenden peker på en sterk økning av dyrket tare fremover.

Til sammenligning var den globale produksjonen av tang og tare 36 millioner tonn våtvekt i 2020,[43] hvor Asia sto for over 98 % av dette. Imidlertid står både Asia og andre regioner i verden ovenfor utfordringer med økte kostnader, varierende kvalitet på stiklinger og oppvarming av havet som kan gi dårligere vekstvilkår for den dyrkede taren.[44]

I likhet med tidligere år bar 2023 preg av et stort fokus på forskning og utvikling, for eksempel på bedre utnyttelse av tilgjengelig sjøareal ved samproduksjon med andre arter[45] og et gjennombrudd for kommersiell direktesåing hos Arctic Seaweed AS. I tillegg ble det gjort et viktig arbeid for å redusere flaskehalser i prosessering og konservering,[46,47] samt bedre forståelse av de biologiske aspektene.[48,49] Andre interessante aktiviteter omfatter dyrking av tare i mer eksponerte områder og økt kunnskap om karbonfangst og -lagring.[50] Felles for all FoU-virksomhet i sektoren er at man må vise tålmodighet, blant annet på grunn av den sesongbetonte produksjonsprosessen der det bare er mulig å teste ut nytt innhøstingsutstyr én gang i året.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Første resultater fra JIP Seaweed Carbon Solutions-prosjektet om karbonfangst og -lagring, der tare fra offshore-anlegg omdannes til biokull for jordforbedring.
- Mer pålitelige produksjonstall ved at bransjen fortsetter å utvikle og forbedre sine rapporteringsstandarder.



Butare klar til høsting i et anlegg vest for Askøy.

#7 … men fremdeles ikke helt i mål

Selv om 2023 på mange måter var et oppgangsår for den norske tang- og tareindustrien, står bransjen fortsatt overfor utfordringer knyttet til høye kostnader, forbrukerbevissthet og arealplanlegging.


©Arne Duinker

To produsenter gikk konkurs, og Orkla Ocean ble avviklet. Ting tyder på at investorer begynner å bli utålmodige etter å se økte salgstall.

En viktig utfordring for oppskalering av produksjonen, og et tema som fikk betydelig oppmerksomhet på Seagriculture EU 2023-arrangementet i Trondheim, er prisreduksjonen som kan forventes ved en oppskalering. I dag selges produktene til høyere pris enn det man kan forvente med en mer moden industri. Norwegian Seaweed Association (NSA) sitt arbeid med å sette en verdi på dyrkingsanleggs bidrag til økosystemtjenester, som vannkvalitet og potensielt biologisk mangfold, er viktigere enn noen gang. En reduksjon i produksjonskostnadene som følge av dette kan bidra til konkurransedyktige priser på markedet. Blåskjell med nitrogenkvoter fra Danmark har for eksempel blitt så rimelige at de kan brukes i fôrforsøk. Næringen på lavtrofisk dyrking i Norge kan trenge lignende stimuli. Som diskutert på Arendalsuka 2023,[51,52] kan tilgangen til produksjonsområder være en utfordring for en arealkrevende næring, spesielt i en overfylt kystsone. Søknader om areal i kystsoneplaner risikerer å bli avslått på grunn av at algedyrking er underlagt samme regelverk som fiskeoppdrett.[53,54]

Når det gjelder tang og tare sin nyvunne status som mat i Norge, viser forbrukerundersøkelser at mangel på informasjon er en viktig begrensende faktor for å ta i bruk tang og tare som mat. I tillegg så NSA behovet for en anerkjent bransjestandard og lanserte sertifiseringen "Seagreens of Norway", som stiller visse kvalitetskrav til produsentene for å kunne bruke merkenavnet.[55] I mellomtiden har arbeidet med risikovurdering i det europeiske mattilsynet (EFSA) vist liten fremgang i år, og det kan fremdeles ta noen år til før eventuelle grenseverdier og anbefalinger om inntak blir implementert.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Produsenter som går delvis over fra mat til andre produkter og markeder, for eksempel biostimulanter.
- Videre diskusjoner om å etablere taredyrkingsanlegg offshore for å unngå arealkonfliktene i kystsonen.

#8 Havets voktere: Innsats for å styrke marine verneområder

Regjeringen brukte fjoråret på å sende Nasjonal handlingsplan for naturmangfold på høring. Dette måtte gjøres før fristen i 2024 for nasjonale planer for operasjonalisering av det globale rammeverket for biologisk mangfold (GBF).

GBF, som kalles "naturavtalen" på folkemunne her i Norge (se Trend #2), forplikter medlemslandene til å verne minst 30 % av havet og sørge for at 30 % av forringede områder er under aktiv restaurering innen 2030 – det såkalte "30x30"-målet for biologisk mangfold. Beskyttelse og restaurering er en viktig del av det å opprette verneområder (MPAs).

Her i Norge startet vi i fjor med å styrke en bærekraftig forvaltning av det marine økosystemet i Raet nasjonalpark gjennom initiativet *Bevar Raet*.[56] Pilotprosjekter for å restaurere marine naturtyper i Oslofjorden viste seg å være vellykkede,[57] og sukkertareskog ble foreslått å bli lagt til på den nasjonale listen over vernede naturtyper.[58]

Miljødirektoratet vurderte at karbon skulle inngå som et mål for marint vern[59] både lokalt og nasjonalt. Dette som en del av en anerkjennelse av at klima- og naturkrisene er sammenkoblede.

Internasjonalt har forskning og forvaltning fokusert på hvordan klimaendringer og tap av biologisk mangfold påvirker fiskerinæringens og lokalsamfunnets behov i nye og eksisterende verneområder. EU-kommisjonen publiserte en handlingsplan for å verne og restaurere marine økosystemer for bærekraftige og motstandsdyktige fiskerier.[60] Den norske regjeringen bevilget 20 millioner kroner til Blue Action Fund til støtte for verneområder i utlandet, med det eksplisitte formålet å forbedre livsgrunnlaget og matsikkerheten. Forskere tilknyttet NBFN har bidratt med to artikler[61,62] med mål om å redde tareskogene innen 2040. Dette har gjort at vern og restaurering av havområder har fått økt oppmerksomhet hos mange grupper i samfunnet, fra skolebarn til beslutningstakere.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Ytterligere kunngjøringer om å styrke verneområder i Norge som følge av publiseringen av den nasjonale handlingsplanen for biologisk mangfold.



©Jonas Thormar

#9 Teknologiske fremskritt: Kartlegging og overvåkning av blå skog

I tråd med 2022-trenden om forbedret kartlegging og overvåkning av marine områder og årets fokus på marin arealplanlegging og verneområder, har vi i 2023 sett en økt grad av forskning på avanserte og kostnadseffektive kartleggingsmetoder for å identifisere verdifulle områder, som blå skog.

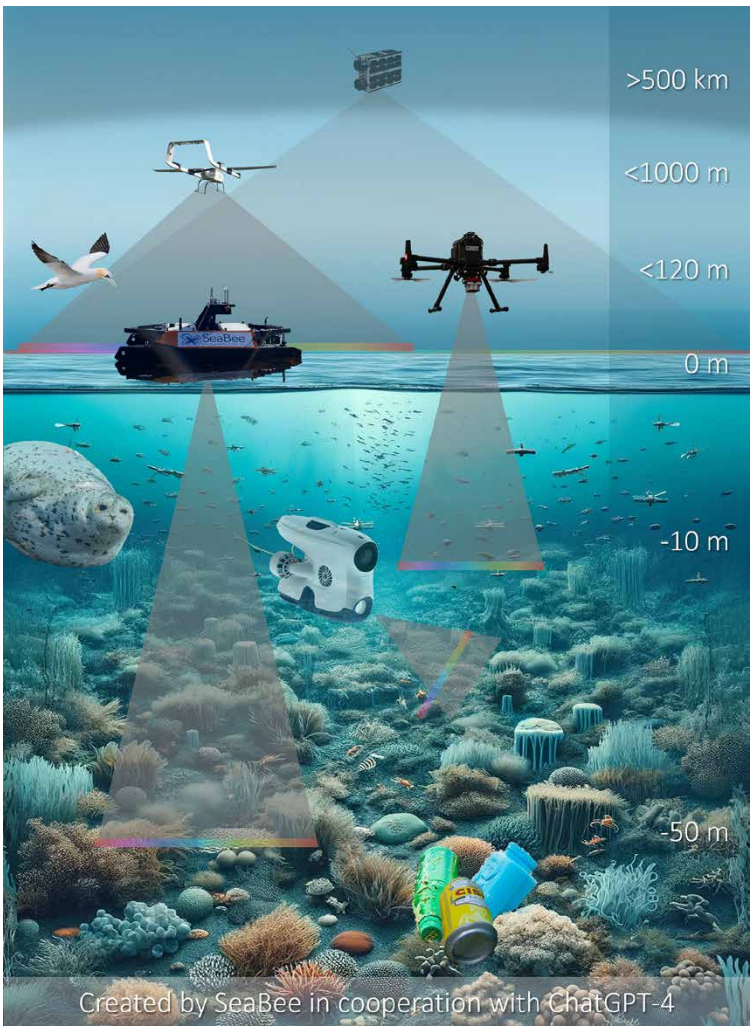
Disse metodene kartlegger verdifulle økosystemer raskere,[63] samtidig som de dekker større områder[64] og gir mye mer nøyaktig og detaljert informasjon[65] enn ved bruk av tradisjonelle metoder. Dette har blitt anerkjent både internasjonalt og nasjonalt, og det er bevilget store summer gjennom EUs finansieringsprogram Horizon. Et eksempel på dette er utlysninger som spesifikt etterlyser *"next-generation fit-for-purpose tools"*[68] for mer effektiv kartlegging og overvåkning av viktige habitater, hvor ett av hovedmålene er å etablere verneområder (MPAs). Flere prosjekter under denne utlysningen ble lansert i fjor.

Et eksempel er OBAMA-NEXT, et prosjekt som utforsker ny teknologi for mer effektiv kartlegging og overvåkning av habitater, både i blå skog og andre marine økosystemer. Dette inkluderer miljø-DNA (eDNA) og flytcytometri (FCM). Dette er metoder som gjør det mulig å oppdage arter og telle individer, spesielt mikroorganismer, mye raskere enn tidligere. I tillegg brukes folkeforskning til å samle inn store mengder data, og ikke minst brukes satellitter, droner og ubemannede farkoster til å kartlegge kysten ved hjelp av kunstig intelligens (KI) og maskinlæring.

Her hjemme har SeaBee (finansiert av Norges forskningsråd) gjort store fremskritt innen bruk av droner og kunstig intelligens (KI) til å lage kart av blå skoghabitater av høy presisjon og høy oppløsning.[67] I 2023 lyktes SeaBee med en automatisk opplasting og prosessering av dronebilder, habitatklassifisering,[68] oppskalering ved hjelp av satellittbilder,[69] og deling av resultatene på en brukervennlig måte. Denne infrastrukturen er designet for å spare feltpersonell, forskere og modellutviklere for hundrevis av timer sammenlignet med mer tradisjonelle metoder.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Høyere oppløsning av dronebaserte kartprodukter og oppskalering til store områder ved bruk av satellitter.



SeaBee-konseptet: Flygende, overflate- og undervannsdroner utstyrt med sensorer for kartlegging, overvåkning og forskning, støttet av satellittdata. Bildet er gjengitt med tillatelse fra SeaBee, 2023.

#10 Kappløp med kråkeboller: Kampen for å få tilbake tareskogene

NRK viste i en artikkel som raskt nådde hele Norge, det vellykkede arbeidet gjort av de frivillige "Tarevokterne", som gjennom to år har knust kråkeboller som raserer de nordnorske tareskogene.[70]

Den globale nedgangen av tareskoger og forsøkene på å restaurere disse mangfoldige og komplekse habitatene er ikke noe nytt fenomen,[71] men den økte synligheten av ødelagt kysthabitat har fått fart på restaureringstiltak av tareskog, både i Norge og utenfor landegrensene.

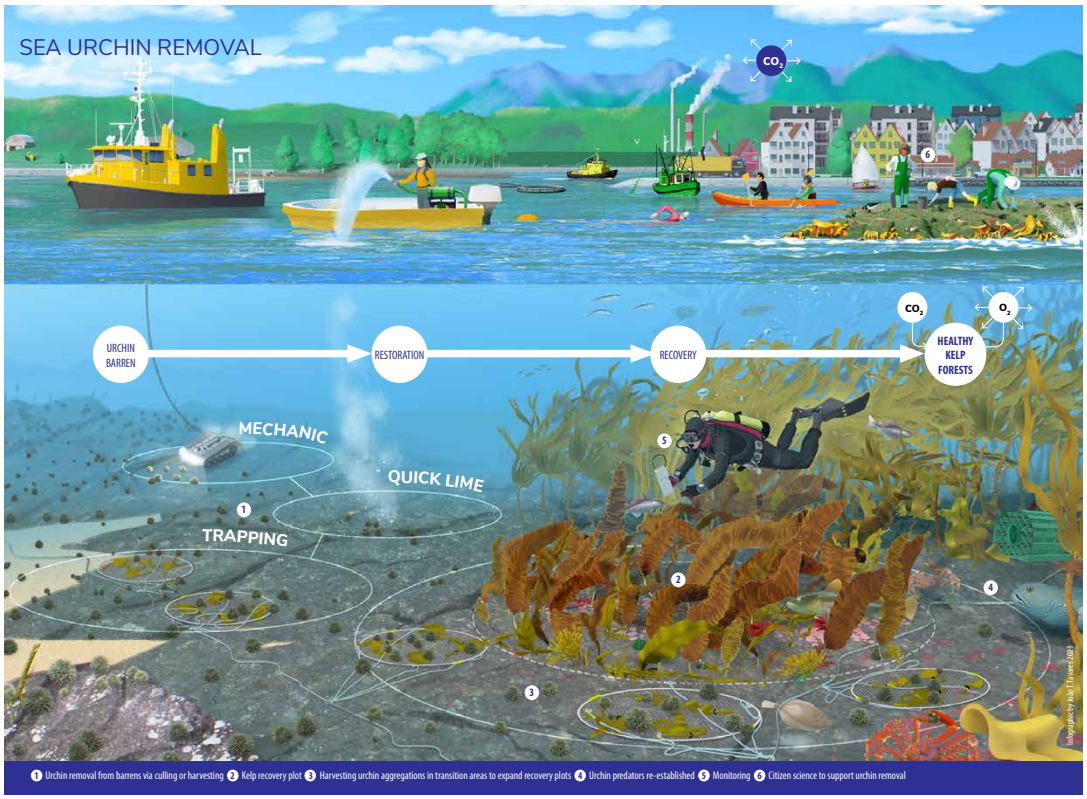
Den såkalte kråkebolleørkenen dekker rundt 5 000 km^2 langs kysten av Nord-Norge. Ny publisitet og engasjement har bidratt til at Tromsø har blitt et «hotspot» for tarerestaureringsinitiativer. Disse aktivitetene drives gjennom forskningsprosjekter som Atlantisk Arktisk Agora og OceanGreen, samt frivillige og ideelle organisasjoner som Tarevoktere og Wild Lab Projects og bransjeaktører som Urchinomics og HAVUR.

Fjerning av den piggete planteeteren har vist seg å gi raske og vellykkede restaureringsresultater, både for taren selv og de tilhørende økosystem- og samfunnstjenestene.[72] Dessuten kan det gjennomføres med enkle og relativt billige metoder, som avliving, kjemisk behandling med brent kalk, eller høsting ved hjelp av dykkere, feller med agn eller fjernstyrte fartøy.

Restaurering av tareskog ved å fjerne kråkeboller er imidlertid ikke ukomplisert. For det første kan man diskutere lønnsomheten med å høste sjømat som ennå ikke er populær på det norske markedet – å høste kråkeboller er en svært tidkrevende oppgave. For det andre løser ikke fjerning av kråkeboller den underliggende årsaken til avskogingen. Den sannsynlige årsaken er overfiske av viktige kråkebollepredatorer som har pågått i et halvt århundre,[73] der det fortsatte fraværet av rovfisk opprettholder ørkenene. For å sikre sunne tareskoger i fremtiden må havforvaltningen inkludere reintroduksjon, vern eller bærekraftig fiske av toppredatorer for å holde kråkebollene i sjakk.

Hva vi kan forvente oss i 2024

- Sterkere offentlig og privat samarbeid om restaurering av tareskog, inkludert håndtering av de underliggende årsakene til avskogingen.



Figur fra Verbeek, J., Louro, I., Christie, H., Carlsson, P. M., Matsson, S., Renaud, P. E. (2021). Restoring Norway's underwater forests. A strategy to recover kelp ecosystems from urchin barrens. SeaForester, NIVA & Akvaplan-niva, Rapport, 2021.

Referanser

#1 Blå skog tas nå på alvor

1. Schindler Murray, L., Milligan, B. *et al.* (2023) *The blue carbon handbook: Blue carbon as a naturebased solution for climate action and sustainable development*. Report.High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy. https://oceanpanel.org/publication/blue-carbon (hentet 9.feb 2024).
2. EMB Blue Carbon Working Group (2023) *Blue Carbon: Challenges and opportunities to mitigate the climate and biodiversity crises*, European Marine Board. https://www.marineboard.eu/publications/blue-carbon (hentet 9.feb 2024).
3. JPI Oceans AISBL (ingen dato) *Blue Carbon*, JPI Oceans. https://jpi-oceans.eu/en/blue-carbon (hentet 9.feb 2024).

#2 Biologisk mangfold står i sentrum

4. Klima- og miljødepartementet (2023) *Historisk internasjonalt fond for Naturmangfold Vedtatt*, Regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/historisk-internasjonalt-fond-for-naturmangfold-vedtatt/id2989567 (hentet 9.feb 2024).
5. Global Environment Facility (2023) *New Global Biodiversity Fund launched in Vancouver*, Global Environment Facility. https://www.thegef.org/newsroom/press-releases/new-global-biodiversity-fund-launched-vancouver (hentet 9.feb 2024).
6. FNs miljøprogram (2023) *Decades of Mangrove Forest Change: What does it mean for nature, people and the climate?* UNEP. https://www.unep.org/resources/report/decades-mangrove-forest-change-what-does-it-mean-nature-people-and-climate (hentet 9.feb 2024).
7. FNs miljøprogram (2023b) *Into the blue: Securing a sustainable future for kelp forests*, UNEP. https://www.unep.org/resources/report/blue-securing-sustainable-future-kelp-forests (hentet 9.feb 2024).
8. Forskningsrådet (ingen dato) *Biodiversitet i nordeuropeiske ålegressenger – drivkrefter, respons og resiliens*, Prosjektbanken. https://prosjektbanken.forskningsradet.no/project/FORISS/343517?Kilde=FORISS&distribution=Ar&chart=bar&calcType=funding&Sprak=no&sortBy=score&sortOrder=desc&resultCount=30&offset=0&Fritekst=Biodiversity%2Bin%2BNorthern%2BEuropean%2BSeagrass%2Bmeadows (hentet 9.feb 2024).
9. Pang, K. *et al.* (2023) Recent progress in marine mycological research in different countries, and prospects for future developments worldwide. *Botanica Marina*, Vol. 66 (Issue 4), pp. 239-269. https://doi.org/10.1515/bot-2023-0015
10. Perkins, A.K. *et al.* (2023) Fungi increases kelp (Ecklonia radiata) remineralisation and dissolved organic carbon, alkalinity, and dimethylsulfoniopropionate (DMSP) production. *Science of The Total Environment*, Vol. 905. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166957.

#3 Naturen blir regnet med

11. Miljødirektoratet (2023) *Naturregnskap*, Miljødirektoratet. https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/naturregnskap (hentet 9.feb 2024).
12. United Nations *et al.* (2021) *System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA). White cover publication, pre-edited text subject to official editing*. https://seea.un.org/ecosystem-accounting.
13. GOAP Sekretariat (2023) *Ocean accounting towards the Sustainable Development of Oslofjord, Norway*, The Global Ocean Accounts Partnership. https://www.oceanaccounts.org/ocean-accounting-towards-the-sustainable-develoment-of-oslofjord-norway (hentet 9.feb 2024).
14. Marea (ingen dato) *About: Marea Oslofjord*. https://www.marea-oslofjord.no/about?ref=oceanaccounts.org (hentet 9.feb 2024).
15. Cummins, G.H. *et al.* (2023) A global review of Ocean Ecosystem Accounts and their data: Lessons learned and implications for marine policy. *Marine Policy*, Vol. 153. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105636.
16. De Valck, J. *et al.* (2023) Valuing ecosystem services in complex coastal settings: An extended ecosystem accounting framework for improved decision-making. *Marine Policy*, Vol. 155. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105761.
17. Eger, A.M. *et al.* (2023) The value of ecosystem services in Global Marine Kelp Forests. *Nature Communications*, Vol. 14. https://doi.org/10.1038/s41467-023-37385-0.
18. Dasgupta, P. og Levin, S. (2023) Economic factors underlying biodiversity loss. *Royal Society*, Vol. 378 (Issue 1881). https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0197.
19. Nature Positive (ingen dato) *Nature Positive Initiative – news*, Nature Positive. https://www.naturepositive.org/news (hentet 9.feb 2024).
20. IUCN (2023) *Nature-positive*, IUCN. https://www.iucn.org/our-work/biodiversity/nature-positive (hentet 9.feb 2024).
21. Baggaley, S. *et al.* (2023) *Nature positive for business. Developing a common approach*, IUCN. https://portals.iucn.org/library/node/51299 (hentet 9.feb 2024).
22. Solerød, M.S. (2024) Vi trenger en bedre definisjon av naturpositivitet, NIVA. https://www.niva.no/en/news/we-need-a-better-definition-of-nature-positivity (hentet 9.feb 2024).
23. Pardo, J.C. *et al.* (2023) A synthesis review of nature positive approaches and coexistence in the offshore wind industry. *ICES Journal of Marine Science*. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad191.
24. Europakommisjonen (ingen dato) *Corporate sustainability reporting*. https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en (hentet 9.feb 2024).
25. Nærings- og fiskeridepartementet (2022) *Et grønnere og mer aktivt statlig eierskap*, Regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/et-gronnere-og-mer-aktivt-statlig-eierskap/id2937720 (hentet 9.feb 2024).

#4 Dypdykk: Avdekker Norges blå karbonlagre

26. Hoegh-Guldberg, O., Northrop, E. *et al.* (2023) *The ocean as a solution to climate change: Updated opportunities for action*. Special Report. Washington, DC: World Resources Institute. https://oceanpanel.org/publication/ocean-solutions-to-climate-change (hentet 9.feb 2024).
27. Pessarrodona, A. *et al.* (2023) Carbon sequestration and climate change mitigation using macroalgae: a state of knowledge review. *Biological Reviews*, Vol. 98 (Issue 6), pp 1945-1971. https://doi.org/10.1111/brv.12990.
28. Duarte, C.M. *et al.* (2022) Global estimates of the extent and production of macroalgal forests. *Global Ecology and*

Biogeography, Vol. 31 (Issue 7), pp. 1422-1439. https://doi.org/10.1111/geb.13515.
29. Hancke, K. *et al.* (2023) *Kunnskapsoppsummering om marine områder som er viktige for karbonlagring*. NIVA Rapport L.NR. 7788-2022. https://hdl.handle.net/11250/3055645.
30. Van der Mheen, M. *et al.* (2024) Substantial kelp detritus exported beyond the continental shelf by dense shelf water transport. *Scientific Reports*, Vol. 14 (Issue 839). https://doi.org/10.1038/s41598-023-51003-5.
31. Siegel, D.A. *et al.* (2023) Quantifying the Ocean's Biological Pump and Its Carbon Cycle Impacts on Global Scales. *Annual Review of Marine Science*, Vol. 15, pp. 329–356. https://doi.org/10.1146/annurev-marine-040722-115226.
32. Hjermann, D.Ø., *et al.* (2023) *Kunnskapsoppsummering om aktiviteter som forstyrrer karbonlagre i havet*. NIVA Rapport L.NR. 7828- 2023. https://hdl.handle.net/11250/3055223.
33. Albretsen, J. *et al.* (2023) *Status for miljøet i norske havområder – Rapport fra Overvåkingsgruppen 2023*. Rapportserie: Rapport fra havforskningen 2023-24. ISSN: 1893-4536. https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2023-24

#5 Stor etterspørsel, men fremdeles utfordringer i markedet

34. Greenfield, P. (2023) *Revealed: More than 90% of rainforest carbon offsets by biggest certifier are worthless, analysis shows*, The Guardian. https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoe (hentet 9.feb 2024).
35. Greenfield, P. (2023a) *CEO of Biggest Carbon Credit Certifier to resign after claims offsets worthless*, The Guardian. https://www.theguardian.com/environment/2023/may/23/ceo-of-worlds-biggest-carbon-credit-provider-says-he-is-resigning (hentet 9.feb 2024).
36. Verdensbanken (2023) *Unlocking Blue Carbon Development: Investment Readiness Framework for Governments*. Washington, DC: World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/40334.
37. Lutz, S. og Slotsvik, G. (2023) *Oceans & Blue Carbon at COP28, Grid-Arendal news*, GRID-Arendal. https://news.grida.no/bccop28 (hentet 9.feb 2024).
38. FNs miljøprogram (2023a) *Blue Ecosystems Day at UNEP Cop28 Pavilion*, YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=OBliRLVjAaU&t=12016s (hentet 9.feb 2024).
39. Global Mangrove Alliance (2024) *The Mangrove Breakthrough*, The Mangrove Alliance. https://www.mangrovealliance.org/news/the-mangrove-breakthrough (hentet 9.feb 2024).

#6 Rekordår for norsk tareindustri ...

40. Nærings- og fiskeridepartementet (2023) *Tang- og tarenæringen innlemmes i fiskeeksportloven*, Pressemelding 26 May 2023. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-side4/id2979321/#:~:text=Stortinget%20har%20enstemmig%20vedtatt%20at,juli%202023 (hentet 9.feb 2024).
41. Statistikk gjort tilgjengelig av Norwegian Seaweed Association. https://www.norseaweed.no
42. Fiskeridirektoratet (2024) *Akvakulturstatistikk: alger*. Webside. https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Alger (hentet 9.feb 2024).
43. FAO (2022) *The state of world fisheries and aquaculture. Towards blue transformation*. Rome: FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en
44. Verdensbanken (2023) *Global Seaweed: New and Emerging Markets Report, 2023*. Washington, DC: World Bank. http://hdl.handle.net/10986/40187
45. SINTEF (2023) *AURORA IMTA: Integrert havbruk av laks og tare for å teste IMTA-effekt i Nord-Norge*. Webside. https://www.sintef.no/prosjekter/2022/aurora-imta (hentet 9.feb 2024).
46. Nofima (2024) *SeaSoil: Reduksjon og håndtering av potensielt toksiske stoff i tang og tare*. https://nofima.no/prosjekt/reduksjon-og-handtering-av-potensielt-toksiske-stoff-i-tang-og-tare (hentet 9.feb 2024).
47. SeaMark: Seaweed-based Market Applications project. https://seamark.eu (hentet 9.feb 2024).
48. Akvaplan NIVA (2023) *ARKELP prosjekt: Sustainable kelp cultivation*. Webside. https://akvaplan.no/no/prosjekt/arkelp (hentet 9.feb 2024).
49. SeaMark: Seaweed-based Market Applications project. https://seamark.eu (hentet 9.feb 2024).
50. SINTEF (2022) *Seaweed Carbon Solutions (JIP)*. Webside. https://www.sintef.no/prosjekter/2021/seaweed-carbon-solutions-jip (hentet 9.feb 2024)

#7 ... men fremdeles ikke helt i mål

51. NBFN (2023) *Tareindustrien: Muligheter, barrierer og veien videre*. Norwegian Blue Forests Network. https://nbfn.no/nb/tareindustrien-brief (hentet 9.feb 2024).
52. NBFN (2023) *Tang, Tare og Bærekraftig matproduksjon: Muligheter og barrierer for Industrien*. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=PEROoqspXqY (hentet 9.feb 2024).
53. Berg, A. (2022) *Kommunene har vært for lite flinke til å sette av areal til taredyrking, Fiskeribladet*. https://www.fiskeribladet.no/havbruk/-kommunene-har-vart-for-lite-flinke-til-a-sette-av-areal-til-taredyrking/2-1-1159944 (hentet 9.feb 2024).
54. Sparboe, L.O. *et al.* (2019) *Kunnskapsgrunnlag for nye arter i oppdrett*. Akvaplan NIVA rapport. APN-60679-1. https://akvaplan.no/en/document/sluttrapport-nye-arter-i-oppdrett-dot-pdf-413152 (hentet 9.feb 2024).
55. Norwegian Seaweed Association (ingen dato) *Kvalitetsstandard for merkevaren «Sea Greens from Norway»*. https://assets-global.website-files.com/60cfb5ab5b485d82e5c466a0/644910c3598f8771a583581e_Kvalitetsstandard%20Seagreens%20of%20Norway%2C%20ver%201.pdf (hentet 9.feb 2024).

#8 Havets voktere: Innsats for å styrke marine verneområder

56. Bevar Raet (2023) *Sterkere vern av livet i havet*. Bevar Raet, Raet nasjonalpark. https://raetnasjonalpark.no/bevar-raet (hentet 9.feb 2024).
57. Lund Pettersen, V. (2023) *Transplantert ålegras overlevde – og 'innbyggerne' trivdes*, Havforskningsinstituttet. https://www.hi.no/hi/nyheter/2023/mai/transplantert-alegras-overlevde-og-innbyggerne-trivdes (hentet 9.feb 2024).
58. Nyhus, H. (2023) *Staten vil redde fire nye naturtypar*. NRK. https://www.nrk.no/vestland/staten-vil-redde-fire-nye-naturtypar-1.16307560 (hentet 9.feb 2024).
59. Miljødirektoratet (2023b) *Viktige karbonlagre i havet trues*, Miljødirektoratet. https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2023/mars-2023/viktige-karbonlagre-i-havet-trues/#:~:text=–%20I%20Norge%20tar%20skogen%20opp,Ellen%20Hambro%2C%20direktør%20for%20Miljødirektoratet (hentet 9.feb 2024).
60. Europakommisjonen (2023) *Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic*

And Social Committee And The Committee Of The Regions. EU Action Plan: Protecting and restoring marine ecosystems for sustainable and resilient fisheries. https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/system/files/2023-02/COM-2023-102_en.pdf (hentet 9.feb 2024).
61. Eger, A.M. *et al.* (2023) The Kelp Forest Challenge: A collaborative global movement to protect and restore 4 million hectares of kelp forests. *Journal of Applied Phycology*, ISS 2023. https://doi.org/10.1007/s10811-023-03103-y.
62. Kelp Forest Alliance (ingen dato) *A global home for Kelp Forests*, Kelp Forest Alliance. Webside. https://kelpforestalliance.com (hentet 9.feb 2024).

#9 Teknologiske fremskritt: Kartlegging og overvåkning av blå skog

63. Joyce, K.E. *et al.* (2023) The unique value proposition for using drones to map coastal ecosystems. *Cambridge Prisms: Coastal Futures*, Vol. 1 (Issue e6), pp. 1–10. https://doi.org/10.1017/cft.2022.7.
64. Kartveit, K.H. *et al.* (2022) Efficient spatial kelp biomass estimations using acoustic methods. *Frontiers in Marine Science*, Vol. 9. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1065914.
65. Kvile, K.Ø. *et al.* (submitted) A protocol for drone and ground-truth data collection and image annotation for coastal habitat classification and mapping. Submitted to MethodsX Journal.
66. Europakommisjonen (2021) *Observing and mapping biodiversity and ecosystems, with particular focus on coastal and marine ecosystems*. Project Call: HORIZON-CL6-2022-BIODIV-01-01. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl6-2022-biodiv-01-01
67. Gundersen, H. *et al.* (2022) *KELPMAP-Vega: Metodeutvikling for kartlegging av tareskog ved bruk av droner og satellittbilder (feltrapport)*. NIVA rapport L.NR. 7790-2022.
68. Li, Y. *et al.* (2023) Quantifying seaweed and seagrass beach deposits using high-resolution UAV imagery. *Journal of Environmental Management*, Vol. 331, 117171. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117171.
69. Liu, Y. *et al.* (2022) Coastal habitat mapping with UAV multi-sensor data: an experiment among DCNN-based approaches. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. V-3-2022, pp. 439–445. https://hdl.handle.net/11250/3005024.

#10 Kappløp med kråkeboller: Kampen for å få tilbake tareskogene

70. Wilhelms, H. og Ursin, E. (2023) *Slik redder de tareskogen i nord – fra 'kråkebolleørken' til havets barnehage*. NRK. https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/slik-redder-de-tareskogen-i-nord-_-fra-_krakebolleorken_-til-havets-barnehage-1.16437182 (hentet 9.feb 2024).
71. Eger, A.M. *et al.* (2020) Playing to the positives: Using synergies to enhance kelp forest restoration. *Frontiers in Marine Science*, Vol 7 (Issue 544). https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00544.
72. Miller, K.I. *et al.* (2022) Sea Urchin Removal as a Tool for Macroalgal Restoration: A Review on Removing "the Spiny Enemies"'. *Frontiers in Marine Science*, Vol 9, 831001. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.831001.
73. Norderhaug, K.M. *et al.* (2020) Depletion of coastal predatory fish sub-stocks coincided with the largest sea urchin grazing event observed in the NE Atlantic. *Ambio*, Vol. 50 (Issue 1), pp. 163–173. https://doi.org/10.1007/s13280-020-01362-4.



Norwegian Blue Forests Network

Et kompetansenettverk etablert av Norsk institutt for vannforskning (NIVA), GRID-Arendal og Havforskningsinstituttet (HI)

Medvirkende forfattere:
Barbro Taraldset Haugland (Havforskningsinstituttet), Peter Haugan (Havforskningsinstituttet), Arne Duinker (Havforskningsinstituttet), Camilla With Fagerli (NIVA), Sunniva Tangen Haldorsen (NIVA), Lorna Little (GRID-Arendal), Steven Lutz (GRID-Arendal), Hege Gundersen (NIVA), Gunhild Borgersen (NIVA), Gro Njølstad Slotsvik (GRID-Arendal).

nbfn.no